

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-167540

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月22日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 6 F 13/00
11/30

識別記号

3 5 3

F I

C 0 6 F 13/00
11/30

3 5 3 B
D

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平10-262014

(22) 出願日 平成10年(1998) 9月16日

(31) 優先権主張番号 9 3 2, 7 3 3

(32) 優先日 1997年 9月17日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 398038580

ヒューレット・パカード・カンパニー
HEWLETT-PACKARD COM
PANY

アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアル
ト ハノーバー・ストリート 3000

(72) 発明者 ジテンドラ・ケー・シング

アメリカ合衆国カリフォルニア州サン・ノ
ゼ アルメイデン・ロード 6361

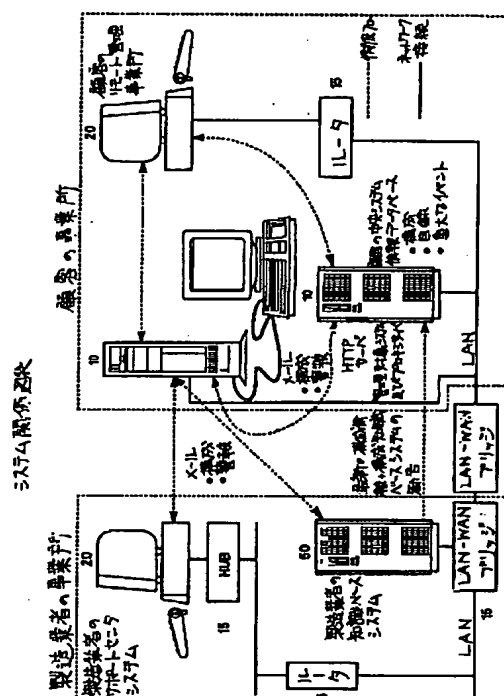
(74) 代理人 弁理士 上野 英夫

(54) 【発明の名称】 コンピュータシステム管理方法

(57) 【要約】

【目的】 遠隔サイトに設置されているコンピュータシステムの管理を、インターネット経由で行う。

【構成・作用】 WWWブラウザ上に表示されたHTMLドキュメントから管理対象システムを選択すると、HTTPサーバ経由で当該システムの情報を獲得し、結果をHTMLドキュメントの形で送り返す。



【特許請求の範囲】

【請求項1】以下のステップ(a)ないし(e)を設け、少なくとも1つの管理対象システムと前記管理対象システムを管理する少なくとも1つのクライアントシステムを設け、前記クライアントシステムと前記管理対象システムはインターネット上で互いに通信することができるコンピュータ環境における構成管理方法：

(a) 前記管理対象システムのウェブブラウザリストをHTMLページの形式で作成する；

(b) ユーザが前記ウェブブラウザリストから注目する管理対象システムを選択する；

(c) 前記注目する管理対象システムに関するパラメータを獲得するためのプログラムを呼び出す；

(d) 前記プログラムを用いて前記獲得した注目する管理対象システムに関するパラメータを挿入することによってテンプレートドキュメントからドキュメントを作成する；

(e) 前記作成されたドキュメントを前記ユーザに返す。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明はコンピュータシステムの管理に関し、さらに詳細にはインターネットを介して行うシステム管理方法に関する。

【0002】

【従来技術及びその問題点】現在実現されているコンピュータシステムの管理は、本願出願人のOpenView、International Business Machines Corporation (IBM)のNetView、Sun MicrosystemsのSunNet Managementその他の周知の管理プラットフォームに大きく依存している。これらのプラットフォームは通常Intelベースのデスクトップパーソナルコンピュータ及びサーバシステム、ハブ、ブリッジ及びルータ等のネットワーク装置及び他の同様の機器を含む特定の装置の管理に必要な具体的タスクを実行するサードパーティ製のツールとともに用いられる。このようなサードパーティ製のツールの例としては、NetServerシリーズのコンピュータを管理するための本願出願人のNetServer Assistantやルータ等のネットワーク機器の管理に用いられるInterconnect Manager等がある。一般的には、これらのツールは複雑で高価であり、また相当な訓練を受けなければ使用することが困難である。

【0003】

【概要】インターネットによって、現在管理プラットフォーム及びサードパーティ製のアドオンツールによって実行されている機能の多くをはるかに簡単なやり方で実行するアプリケーションを作成することが可能である。このようなアプリケーションは周知のツールより初心者にとって使用しやすく、またシステム管理の全体的コストを低減するであろう。ここに説明する本発明の実施例においては、ある種の一般的なコンピュータシステム及

びコンポーネントが機能することが必要である。管理すべきコンピュータシステム群あるいはネットワーク機器群がなければならない。一群のクライアントシステムを用いてコンピュータシステム群及び／またはネットワーク機器群を管理する。管理されるシステムとクライアントシステムが同じである場合もある。製造業者の事業所にシステムが設置され、管理対象のシステムからのデータを蓄積し、分析する。製造業者のシステムは、システム情報の分析及び検証、ユーザへの勧告情報の送信及びシステムの登録などの管理機能を実現しているだけでよい。

【0004】Netscape Corp.のNetscape NavigatorあるいはMicrosoft Corp.のInternet Explorer等のあらゆる周知のウェブブラウザは管理システムとして用いられるすべてのクライアントシステムにインストールしなければならない。また管理されるシステムあるいはクライアントシステムの少なくとも1つではインターネットHTTPサーバ（ウェブサーバ）が実行されていなければならない。最後に、管理対象システムあるいはクライアントシステム上では、構成情報の取り出し及び／または変更を可能にする既知の技術の1つを実装していること、たとえばSimple Network Management Protocols (SNMP)、DMTF/DMI、ISO/CMIPあるいは他の特定の業者固有のプロトコルのうちの任意の1つの実装を含む、が必要である。

【0005】これらの既知必要な要素があれば、システムの構成をHTMLドキュメントを用いてインターネット上で見たり変更して管理対象システムをこのようなシステムの状態を表わすアイコンとともに記載及び表示することができる。「能動制御（アクティブコントロール）」すなわちJavaのスクリプトを用いることによって関連するアイコンあるいは表示されたテキストの色を変更して管理対象システムの状態を動的に更新することができる。テンプレートドキュメント内の埋め込み型コマンドあるいは識別子を用いて、必要なシステム情報を自動的に獲得するプログラムを作成することができる。

【0006】他の実施例では、所望のシステム情報及び製造業者の選択した事業所へ戻るシステム参照リンクを含むHTML CGIドキュメントが作成されて、製造業者のシステムがこのシステム情報を自動的に取り出すことを可能にする。その後、システム情報が現在有効なシステム構成のリストに照らして分析されて潜在的な問題点が検出される。このようにして潜在的な問題点が検出されると、その情報が管理対象システムに自動的に返される。

【0007】

【実施例】本発明のさまざまな実施例は、図1に示す一般化されたシステムアーキテクチャを具体化したものならどんなものにおいて動作できる。この一般化されたアーキテクチャは、管理対象となるものであれば、コンピュータシステム10の集合、ネットワーク機器15の集合あるいはコンピュータシステム10とネットワーク機

器15の任意の組み合わせを含む。クライアントシステム20の集合を用いてコンピュータシステム10及びネットワーク機器15が管理される。少なくとも1つの実施例では、管理対象コンピュータシステム10と管理を実行するクライアントシステム20は同じシステムとすることができる。

【0008】本発明のいくつかの実施例において、製造業者のシステム50を用いて管理対象システムからのデータの保管及び分析が行なわれる。製造業者のシステム50は管理対象システムの情報の分析と検証、システム登録及び顧客への勧告情報の送信等の機能を実行するだけでよい。

【0009】Netscape Corp.のNetscape NavigatorあるいはMicrosoftのInternet Explorer等のウェブブラウザを他のシステムの管理に用いられるすべてのクライアントシステム20上にインストールしなければならない。管理対象システム10あるいはクライアントシステム10のうち少なくとも1つではインターネットHTTPサーバ（ウェブサーバとしても知られる）が実行されていなければならない。最後に、管理対象システム10及びクライアントシステム20は所望の構成情報の取り出し及び変更を可能とするいくつかの既知の技術あるいは特定の業者固有の技術のうちの少なくとも1つを実装していなければならない。このような技術にはSNMP、DMTF/DMIあるいはISO/CMIP等がある。

【0010】〔構成管理〕本発明の第1の実施例では、さまざまなウェブベースの要素を用いて構成管理が図2に示すように実行される。図2中の各ブロック等の動作は以下のようにになっている：

201：ユーザはシステムリストHTMLページドキュメント101付きでウェブブラウザを起動する。

203：ユーザは関心のあるシステムを選択する

205：要求がインターネットサーバへ行く

207：インターネットサーバはCGI/SAPIスクリプトプログラムを起動する

209：プログラム151：

- ・パラメータ（たとえば、IP、コミュニティ名、テンプレート名、出力名）を取り出す

- ・ドキュメント102を読み出し構文解析する

- ・出力ドキュメント103を生成する

211：テンプレートドキュメント102（ドキュメント102に埋め込まれるコマンドの例：GetsSNMPObjectOid, IP, Community）

213：システム構成情報ドキュメント103を出力する。このドキュメントはインターネットサーバへ返される

207から201への線：構成情報ドキュメント103はインターネットサーバによってウェブブラウザへ返される

図2に示すように、管理対象であるシステム及び装置を

記載したHTMLドキュメント101が作成される（図2のステップ201）。ドキュメント101はCGI（Common Gateway Interface）あるいはMS ISAPI（Microsoft's Internet Server Application Programming Interface）スクリプトプログラム151を一意に指示するURL（Uniform Resource Locators）にリンクされたシステム名のリストを含む。システム名をクリックするといったユーザの動作によって呼び出しあるいは実行される（図2のステップ201及び203）と、スクリプトプログラム151はシステム情報を含むHTMLドキュメント103を生成し、このドキュメントをその後表示することができる（図2のステップ209）。ドキュメント101は本願出願人のOpenView等の自動発見アルゴリズムを用いたプログラムによって自動的に生成するか、あるいはHTMLエディタを用いてユーザが作成することができ、後者の場合、ユーザは管理対象であるシステムのURLを知っていなければならない。

【0011】この実装では、スクリプトプログラム151は管理対象であるシステム／装置あるいはHTTP（ウェブサーバ）を有する他のシステムのいずれか、あるいはその両方に設けることができる。これによって、あるシステムが他のシステムをプロキシシステム、つまりバックアップシステムとなることができる。これは、関心の対象となっている特定のシステムがダウンしているかあるいはそのシステムがHTTPサーバ（プログラム）を実行できない場合に有益である。プロキシを用いると冗長性が生まれ、また、HTTPサーバの実行が不可能であるかそれを実行させたくない装置を用いた以下に説明する管理機能を使用することが可能になる。

【0012】任意の好適なHTMLエディタを用いてHTTP構成テンプレートドキュメント102が作成される（図2のステップ211）。ドキュメント102はラベル、アイコン、テキスト、Javaのスクリプトへの参照、活動中のオブジェクト及び必要な場合その他のドキュメントといった標準的なHTML要素を含む。実パラメータ値が表示される場所にはプレースホルダが埋め込まれる。プレースホルダは、同定のために、その始点に始点メタキャラクタをまた終点に終点メタキャラクタを有し、スクリプトプログラム151がプレースホルダを同定できるようになっている。プレースホルダの本体はその値を取り出して表示すべき属性を一意に同定するSNMPオブジェクトID等の同定情報を含む。

【0013】CGIまたはISAPIのスクリプトプログラム151は、エンドユーザの情報要求の結果、HTTPサーバによって呼び出される。ユーザはドキュメント101のシステム／装置リスト中の装置名の付いたアイコンあるいは記号をクリックすることによって情報要求を実行する（図2のステップ203）。呼び出されたスクリプトプログラム151は渡されたパラメータを標準のCGI/ISAPIインターフェースを用いて取り出す（図2のステップ

209)。本実施例では、パラメータは

- a) 情報のタイプ（既存／新規）
- b) 注目するシステムのIPアドレス
- c) SNMPコミュニティ名
- d) システム構成ファイル名、及び
- e) テンプレートファイル名

である。情報タイプパラメータは、そのプログラムが既存の構成ファイルを返すべきか、新たなファイルを作成すべきかを示す。IPアドレスパラメータは、情報の取り出しの対象となるシステム（管理対象であるシステム）を同定する。SNMPコミュニティ名（セキュリティのために使用されるSNMPアーティファクト）は、要求された情報の取り出しに用いられるSNMPエージェントの属するコミュニティを同定する。システム構成ファイル名は、新たに取り出された情報の書き込み先であるファイルの名称である。テンプレートファイル名は、プログラムが取り出すべき情報の判定に用いるテンプレートファイルの名称である。

【0014】スクリプトプログラム151はこの情報を取り出すとテンプレートドキュメントを構文解析し、埋め込みオブジェクト識別子を順次取り出し、SNMP要求あるいは他の要求を実行して要求された属性（オブジェクト）の値を取り出し、必要であれば取り出した値を意味的な形式に変換し、埋め込みプレースホルダをこの値に置き換える（図2のステップ209）。必要な値がすべて得られると、スクリプトプログラム151は渡されたパラメータから取り出されたシステム構成ファイル名を用いて、生成されたファイルであるドキュメント103をディスクに書き込む（図2のステップ213）。その後、HTTPサーバに参照を渡して、サーバがこのファイルを要求元のユーザに返すべきことを示す（図2のステップ207からステップ201への矢印）。

【0015】[リアルタイムシステム構成検証] 本実施例では、ユーザはシステム構成情報を最小限の労力で検証することができる。この機能は既存の非ウェブ型技術では実施困難であり、通常はベンダーからは供給されない。この検証におけるイベントのシーケンスを図3に示す。図3の各ブロック等の動作は以下のようにになっている：

251：構成を閲覧するため、システム構成及びステータスドキュメント103が、ユーザの以前のアクションから表示される

253：ユーザが構成検証ボタンをクリックする

255：要求がシステム50へ行く。CGIスクリプトプログラム153がHTTPサーバによってスケジュールされる

257：プログラム153が情報をデータベースに入力し、プログラム155をスケジュールする

259：プログラム155：

- ・ 構成情報をデータベース202中の有効な情報と比較

する

- ・ ドキュメント107を生成する

255から251への線：構成警告ドキュメント107がシステム50上のHTTPサーバによってウェブブラウザへ返される

259から255への線：ドキュメント107への参照がHTTPサーバへ返される

【0016】システム構成検証処理は、ユーザがHTMLドキュメント101をロードし、注目するシステムを表わす適当なアイコンすなわちラベルをクリックすることによって開始される。これによってCGIスクリプトプログラム151が管理対象システム10の1つで実行される。スクリプトプログラム151はテンプレートフォーマット102内のフィールドに記入してドキュメント103（次に説明する）を作成する。スクリプトプログラム151によるテンプレートフォーマット102への記入によるドキュメント103の作成処理は上の実施例において説明した処理と同様である。プログラム151によってドキュメント102が作成されると、ドキュメント102はドキュメント103としてユーザのウェブブラウザに返される（図2のステップ251）。

【0017】ドキュメント103はすべてのフィールドにラベルが付されたCGIフォーマットである。たとえば、ラベル“システム名”に加えて、システム名、たとえば“Mango”の値が割り当てられたフィールド値パラメータがある。

【0018】CGIフォーマットドキュメント103は“提出”ボタンを含む。ユーザがこのボタンをクリックする（図3のステップ253）と、ドキュメント103の内容（名称—値対）がフォーマットURL内で参照されたシステムに送出される。この場合、参照されたシステムは製造業者の場所にあるシステム50である。ドキュメント103を受け取ると、システム50上のHTTPサーバはURL内に設けられたスクリプトプログラム153を実行する。プログラム153はドキュメント103を構文解析し、そこから取り出したパラメータ値をデータベース200に保管する。

【0019】次に、スクリプトプログラム153はポインタでデータベース200に入力されたデータを指し示してシステム50上のプログラム155を実行する（図3のステップ257）。プログラム155はこのデータを取り出し、ソフトウェア要素のバージョン番号や支援されるハードウェア／ソフトウェアといった具体的なシステム構成情報を独立して作成された標準／被支援システム構成データベース202内の情報と比較する（図3のステップ259）。この比較の結果から、管理対象システム10の構成と現在有効な構成との間の相違が判明する。このような相違の例としては、ソフトウェア／ファームウェア／ハードウェア要素のバージョンの相違や潜在的問題を有することがわかっているハードウェア／

ソフトウェア要素の存在等がある。このような相違が判定されると、プログラム155はHTMLドキュメント107としてフォーマットされた相違点報告を作成して、それをスクリプトプログラム153に返す(図3のステップ259からステップ255)。プログラム153は標準HTTPプロトコルを用いて要求元のクライアントブラウザ20にドキュメント107を返す(図3のステップ255からステップ251)。

【0020】[メール/HTTPに基づくシステム構成検証及びユーザへの勧告] 上述した構成管理及びリアルタイム構成検証方法は、ユーザがウェブブラウザを呼び出し、システム情報を要求することを想定したものである。以下の実施例では、構成情報はユーザの介入なく作成及び伝送され、潜在的な問題あるいは陳腐化した構成要素に対応する勧告がインターネットあるいは他の電子メール機構を介してユーザに非同時的に返される。この構成検証及び勧告の手順を図4に示す。図4中の各ブロックの動作は以下のようにになっている：

301：システム10-1上のプログラム157が周期的に実行され、構成情報を収集してそれをシステム50へメールする

303：システム50上のプログラム159が情報を引き出してそれをデータベース200へ入力する

305：システム50上のプログラム161が構成情報をデータベース200から取り出してそれを202中の有効な構成情報と比較し、システム毎に差異ファイルドキュメント111iを1つずつ生成する

307：プログラム161が勧告ドキュメント111を指定された個人/システムにメールする

【0021】この方法では、1つあるいはもっと多くの管理対象システム10上で実行されるプログラム157が必要である(図4のステップ301)。プログラム153を変更したもの(ここではプログラム159と呼ぶ)及びプログラム155を変更したもの(ここではプログラム161と呼ぶ)がベンダー側のシステム50上で実行される。これらのプログラムに加えて、システム50上では電子メールシステムが実行されていなければならない。この電子メールシステムはインターネットに接続された他のシステムとの間で電子メールメッセージの送受信が可能なのでなければならない。

【0022】プログラム157はシステム10上で予め定められた周期的間隔で実行される。このプログラムは全管理対象システム10上で実行されるか、管理対象システムの1つで実行されるか、あるいはいくつかのシステム上で実行されるように構成することができる。プログラム157が全システム上で実行されていない場合、プログラム157はプロキシエージェントとして動作し、プロキシとして動作する対象となる他のシステムから情報を取り出すことができる。

【0023】プログラム157はその実行時にはSNMPや

DMIといった標準的なあるいは特定の業者固有のプロトコルの1つを用いて管理対象システム10のうちの1つあるいはもっと多くのものからデータを取り出すことができる。プログラム157はそれぞれが1つのシステム用に構成された、所望のシステム情報を含むファイル群109を作成する。このような情報の詳細はテンプレートドキュメント102によって判定される。システム情報に加えて、プログラム157は、ドキュメント109のフォーマット及びフィールドが電子メールシステムに適合し、またドキュメント109を構成された宛先に送出できるようにメーリングリストを含む適当な電子メールヘッダを作成する。

【0024】プログラム157はファイル109を出力ビンに入れるかMAPI等の標準APIを用いて電子メールサーバと直接通信することによってファイル109を電子メールプログラムに提出する。

【0025】電子メールシステムはプログラム157によって生成されたファイルを受け取って、それを受信者、本実施例ではシステム50上で実行されるプログラム159に供給する。プログラム159はシステム情報を抽出し、それをデータベース200にダウンロードする(図4のステップ303)。

【0026】プログラム161は構成された間隔でシステム50上で実行される。プログラム161はデータベース200から順次情報を抽出し、この情報をデータベース202内の有効な構成の標準的情報と比較し、それぞれが構成分析の実行対象であるかあるいは構成の陳腐化が検出された各システムに対応したファイル群(ドキュメント111と呼ぶ)を生成する(図4のステップ305)。プログラム161は構成された受信者の宛先アドレスを含む適当な電子メールシステムヘッダを加えて、それらを電子メールシステムの出力ビンに書き込むか、電子メールシステムのAPIを用いて電子メールシステムに提出する(図4のステップ307)。電子メールシステムはそれらを受信者に供給する。

【0027】[システム登録] 一般的に、ほとんどのユーザはシステム登録用紙には記入しない。ユーザはおそらく登録用紙の記入に時間を費やすことに利益がないと考えている。本実施例はこのような登録用紙の記入に要する労力の一部をなくすものである。また、本実施例はより多くのシステム情報を収集できるようにし、また、構成要素が陳腐化したり問題が発見された際に上述の実施例を用いてユーザに勧告情報を自動的に送出できるようにする。この自動システム登録の手順を図5に示す。図5の各ブロックの動作は以下のようにになっている：

351：システム10-1をインストールして、登録プログラム163を実行する

353：ドキュメント113中に提示される顧客情報欄にユーザが記入する

355：プログラム163がドキュメント102を使用

して構成情報を収集し、その結果をドキュメント113中の顧客情報に追加してドキュメント117を作る

357: プログラム163がドキュメント117をユーザが定義したメール先リスト中のシステムへメールし、HTTPパケットをシステム50へ送る。TCPポート80上で応答を待つ。

359: システム50上のプログラム153がドキュメント117の情報をデータベース200へ入力してプログラム155を実行する

361: システム構成情報の入ったドキュメント103

363: ドキュメント113からの顧客情報を追加する

365: 登録情報+構成情報の入ったドキュメント117

367: テンポラリファイル

369: ウェブブラウザがドキュメント107を表示する

371: プログラム155が構成情報を取り出してそれをデータベース202中の有効な構成情報と比較する

【0028】ユーザが新たに購入したシステムを受領したとき、インストレーションプログラムを用いてインストレーションが実行される。インストレーションプログラムの最後の部分がプログラム163を実行するように変更される(図5システム50上でのステップ351)。

プログラム163はユーザの記入すべき電子的な形態のドキュメント113を表示する(図5のステップ353)。ユーザはユーザの名前や電子メールアドレス等の基本的な情報を記入する。この情報が入力された後、プログラム163はテンプレートドキュメント102を用いてプログラム151と同様な方法でシステム構成情報を収集し、CGIフォーム"Name-Value"フォーマットを用いて基本的ユーザ情報を構成情報に加えることによって、ドキュメント117を作成する(図5のステップ355)。

【0029】ドキュメント117はユーザによって入力されたユーザ情報及びプログラム163によって入力されたシステム構成情報の名称-値対からなるHTMLフォーマットである。このフォーマットのURLはシステム50上のプログラム153を指示している。

【0030】ドキュメント117を作成した後、プログラム163は以下の動作(1)、(2)のうちの1つあるいは両方を実行する:

(1) HTTPプロトコルを用いて製造業者のシステム50にドキュメント117をCGIスクリプトフォーマットとして送出する(図5のステップ357);

(2) ドキュメント117に電子メールヘッダを追加してそれをユーザのネットワーク内に配置された電子メールシステムの出力ビンに入れる。

メールシステムはドキュメント117を予め定められたメール送付先リスト上のシステムに供給する。具体的にどの動作を実行するかは、(1)ユーザがシステム構成

のリアルタイムチェックを希望するかどうか(2)ユーザが複数の場所にあるシステムでこの構成情報を保管することを希望するかどうかによって決まる。このようなドキュメントを送出した後、プログラム163はウェブブラウザと同じTCP/IP(通常はポート80)上の応答を待つ。

【0031】システム50上のウェブブラウザにとっては、HTTP上で送信されるドキュメント117はドキュメント117がウェブブラウザのコンテキストで表示され、ユーザが"構成検証"ボタンを押した際に生成されるCGIフォーマット要求と同一に見える。その結果、[リアルタイムシステム構成検証]で説明したものと同一動作が実行される(図5のステップ369)。プログラム153はドキュメント117中の情報を取り出し、その情報をデータベース200に入力し、ポインタがデータベース200に入力されたデータを指示した状態でプログラム155を実行する(図5のステップ359)。プログラム155は入力されたデータを取り出し、それを標準/被支援システムデータベース202と比較する

(図5のステップ371)。現在登録中のシステムの構成と標準的構成との相違がHTMLドキュメント107としてフォーマット化され、スクリプトプログラム153に返される。プログラム153はドキュメント107を登録中のシステムに返す。ドキュメント107はポート80上の応答を待っていたプログラム163によって受け取られる(図5のステップ357)。プログラム163はドキュメント107をファイルに書き込んで(図5のステップ367)、コマンドラインパラメータがこのドキュメントを指示した状態でウェブブラウザを実行する(図5のステップ369)。これによってドキュメント107が登録中のシステムのウェブブラウザによって表示され、任意の潜在的な構成上の問題に関する即時フィードバックを供給する。

【0032】[システム警報モニタリング及び例外処理] システム警報状態は、あるシステムパラメータが予め定められた境界条件を超えたとき発生する。たとえば、システム温度が高すぎる場合に警報が起動される。警報を処理する従来の方法ではSNMPやDMTF/DMIといった工業規格プロトコルあるいは特定の業者固有のプロトコルを用い、本願出願人のOpenViewのような受信側システム管理コンソールに警報情報パケットを送る。このようなコンソールでは、警報を発したシステムを表わすアイコンの色が(たとえば緑から赤に)変わる。これによって、管理プログラムに異常の発生を知らせる。クライアントエージェントを使用した例外処理の手順を図6に示す。図6の各ブロックの動作は以下のようになっている:

401: システム10の温度が高すぎる等の例外条件が発生する。エージェントがトラップを発生する。

403: システム10上のプログラム165がトラップ

を受信する

405: プログラム165がドキュメント121を生成するか、あるいは情報をSNMP MIBに入力する

407: SNMPエージェントまたはリモートファイル読み出し機構

409: CGIプログラム151が実行される

411: 管理システム20上のクライアントエージェントプログラム167がトラップを受信する

413: ウェブブラウザを管理対象システムのURLを与えて起動する

415: 要求がHTTPサーバを持つプロキシに送られる

【0033】本実施例では、プログラム165がローカルなSNMPあるいはDMIエージェントからの警報を待つ管理対象システム10上で実行される(図6のステップ401及び403)。警報を受け取ると、プログラム165は警報IDを用いて警報をデコードして警報翻訳データファイルドキュメント119へのインデックスに変換する。警報IDに基づいて、警報データファイルは以下のフィールドから成る警報レコードを返す:

(1) 警報のタイプ

(2) 警報の説明

(3) システム名

(4) ウェブブラウザ内でその警報の表示に用いられるアイコンビットマップファイルの名前

(5) その警報に関する追加情報を供給するヘルプファイル(ドキュメント120)へのURL参照。この記録はSNMPが用いられる場合にはローカルトラップ管理情報ベース("MIB")テーブルに入力されるか、あるいは他のドキュメント121に入力される(図6のステップ405)。

【0034】また、同様のプログラム165、167が管理システム20上でSNMPあるいはDMI警報を受け取る。警報を受け取ると、プログラム167は、警報パケット中のアドレッシング情報に基づいて、警報を発したシステムを判定する(図6のステップ407)。次に、プログラム167はCGIスクリプトプログラム151及び警報を発したシステムのシステム名を指示するコマンドラインパラメータ付きでローカルウェブブラウザを起動する。スクリプトプログラム151はドキュメント121に指定された適当なアイコンを用いてドキュメント103を再構築し、このようなアイコンをそれに対応するヘルプファイルにリンクし、ドキュメント103を前述の構成管理の実施例で説明したようにブラウザに返す(図6のステップ413)。ブラウザはドキュメント103を表示する。ユーザがシステム/サブシステム状態を表わすアイコンをクリックすると、ブラウザはそのアイコンにリンクされたヘルプドキュメントを表示する。

【0035】図7に、上記実施例の別の実装、つまりサーバブッシュを使用した例外処理、を示す。図7中の各ブロック等は以下のようにになっている:

445: システム10上で例外条件(たとえば、温度が高すぎる)に到達する

447: 測定によって条件を検出し、SNMPあるいはDMIトラップまたは表示を送信する

449: プログラム169がシステム10上のトラップ/表示を受信してデコードする

451: プログラム151がシステム10上で実行される

453: 置換付き複数部分ドキュメント(multi-part-with-replace document)を使用し、関心のあるシステムについてのウェブページとなるようにしてウェブブラウザを起動する

455: システム10上のHTTPウェブサーバ

453から455への線: 最初のユーザ要求

455から453への線: 連続的なHTTPサーバ更新

この実装においては、ドキュメント102がヘッダ情報を変更することによってドキュメント123に変更される。プログラム151はHTTPサーバからの要求を受けると、この変更されたドキュメント123を用いてドキュメント125を作成する。ドキュメント125はヘッダ情報を除いてドキュメント103と同じである(図7のステップ451)。ヘッダ情報はウェブブラウザにドキュメント125を定期的に更新すべきことを知らせる。ブラウザが更新を要求するたびに(図7のステップ453)、プログラム151がHTTPサーバによって実行される(図7のステップ455)、最新のシステム状態及び構成情報を用いてドキュメント125を作成し直し、それをウェブブラウザに返す。これによって最後の更新以降に発生したすべての警報がこの新たに作成されたドキュメント125のシステム状態の部分に確実に反映される。

【0036】図8に、上記実施例の更に別の実装、つまりクライアントプルを使用した例外処理、を示す。図8中の各ブロック等は以下のようにになっている:

500: システム10上で例外条件(たとえば、温度が高すぎる)に到達する

501: プログラム151がシステム10上で実行される

503: 測定によって条件を検出し、SNMPあるいはDMIトラップあるいは表示を送信する

505: プログラム169がトラップ/表示を受信してデコードする

507: 周期的置換ドキュメントを使用し、関心のあるシステムについてのウェブページとなるようにしてウェブブラウザを起動する

507から509への線: 最初のユーザ要求+周期的クライアントプル更新要求

509から507への線: HTTPサーバが周期的要求に回答する

この実装においては、プログラム151、プログラム1

65を変更したもの（ここではプログラム169と呼ぶ）及びHTTPウェブサーバはすべて管理対象システム10上で実行される。プログラム169は通常の機能に加えて、警報を受信するとプログラム151を実行することを除いてはプログラム161と同様である。本実装では、ドキュメント102がドキュメント127に置き換えられている。ドキュメント127はヘッダ情報が既知のドキュメントタイプである“置換付き複数部分”ドキュメントであることを示すように変更されていることを除いて、ドキュメント102と同じである。ウェブサーバはこのようなドキュメントを受け取ると、ウェブサーバに非同期的に接続される。ユーザが本実装で要求を発すると、プログラム151はドキュメント127を用いてドキュメント129を作成する（図8のステップ501）。ドキュメント129はドキュメント103のヘッダを変更したものである。このテンプレートのヘッダ情報は出力ドキュメントに直接コピーされるため、ドキュメント129もまた“置換付き複数部分”ドキュメントである。プログラム169は警報を受け取ると（図8のステップ503及び505）、ドキュメント129を作成し直しそれをウェブブラウザに再送信すべきことを示す適当なコマンドライン付きでプログラム151を起動する（図8のステップ507）。ここで警戒条件時にウェブブラウザへの非同期的なドキュメントの送信に用いられる技術は通常“サーバプッシュ(server push)”と呼ばれる。すなわち、ドキュメントはウェブブラウザからの明示的な要求なしでHTTPサーバ側から押し込まれる。

【0037】図9に、上記実施例の更に別の実装、つまりJava/ActiveXコントロールを使用した例外処理、を示す。図9中の各ブロック等は以下になっている：601：システム10上で例外条件（たとえば、温度が高すぎる）に到達する

603：測定によって条件を検出し、SNMPあるいはDMIトラップあるいは表示を送信する

605：プログラムIがトラップ／表示を受信してデコードする

607：プログラム151が実行される

609：HTTPウェブサーバ

611：関心のあるシステムについてのウェブページとなるようにしてウェブブラウザが起動される

603から611への線：JavaまたはActiveXのアプレット／コントロールへのトラップ／表示

609から611への線：更新要求に対するHTTPサーバの応答

611から609への線：最初のユーザ要求+トラップを受信した際にJava/ActiveXによって起動された更新要求

この実装では、ドキュメント102はドキュメント131を作成するためのJavaアプレットやActiveX等の“活動状態のオブジェクト”への参照を含むように変更され

る。本実装では、プログラム151はドキュメント131を入力として用いてドキュメント133を生成する。ドキュメント133はドキュメント103と同様であるが、ドキュメント131の活動状態のオブジェクトへの参照を含む。このような活動状態のオブジェクトの特性は、それを表示するとブラウザがその活動状態のオブジェクトに対応する“バイトコード”を実行することである。実行中の埋め込み型プログラム（活動状態のオブジェクト）がプログラムされたシステム状態ファイルドキュメント121を読み出し、表示されたアイコンを本実施例の他の実装で説明するのと同様な方法で現在のシステム状態に対応するように変更する。

【0038】以下、本発明の実施の態様の例を列挙する。

【0039】[実施態様1]以下のステップ(a)ないし(e)を設け、少なくとも1つの管理対象システムと前記管理対象システムを管理する少なくとも1つのクライアントシステムを設け、前記クライアントシステムと前記管理対象システムはインターネット上で互いに通信することができるコンピューティング環境における構成管理方法：

(a) 前記管理対象システムのウェブブラウザリストをHTMLページの形式で作成する；

(b) ユーザが前記ウェブブラウザリストから注目する管理対象システムを選択する；

(c) 前記注目する管理対象システムに関するパラメータを獲得するためのプログラムを呼び出す；

(d) 前記プログラムを用いて前記獲得した注目する管理対象システムに関するパラメータを挿入することによってテンプレートドキュメントからドキュメントを作成する；

(e) 前記作成されたドキュメントを前記ユーザに返す。

【0040】[実施態様2]以下のステップ(a)ないし(f)を設け、少なくとも1つの管理対象システムと前記管理対象システムを管理する構成データベースを有する少なくとも1つのシステムを有し、前記構成データベースを有するシステムと前記管理対象システムはそれぞれインターネット上で互いに通信することのできるコンピューティング環境におけるリアルタイム構成検証方法：

(a) 各管理対象システムについて1つずつの複数のシステム構成及び状態ドキュメントを、テンプレートフォーマットから前記ドキュメントを作成するプログラムを用いて作成する；

(b) 前記システム構成及び状態ドキュメントの1つを選択する；

(c) 少なくとも構成データベースを有する第1のシステム上に標準サポート対象システム構成データベースを作成する；

(d) 前記選択されたシステム構成及び状態ドキュメントを少なくとも前記構成データベースを有する第1のシス

テムに送信する；

(e) 前記選択されたシステム構成及び状態ドキュメントを標準サポート対象システム構成と比較する；

(f) 前記選択されたシステム構成及び状態ドキュメントと前記標準サポート対象構成との間の相違を返す。

【0041】〔実施態様3〕以下の(a)ないし(f)のステップを設け、少なくとも1つの管理対象システムと前記管理対象システムを管理する構成データベースを有する少なくとも1つのシステムを有し、前記構成データベースを有するシステムと前記管理対象システムはインターネット上で互いに通信することのできるコンピューティング環境において、システム構成を確認し、システム勧告を供給する方法：

(a) 予め定められた間隔で前記管理対象システムのそれぞれにおいてプログラムを実行し、前記管理対象システムの各々についての事前に選択された情報を含む第1のドキュメントを生成する；

(b) 前記管理対象システムの各々から前記第1のドキュメントを電子メールを用いて前記構成データベースを有するシステムに送信する；

(c) 前記構成データベースを有するシステム上で前記第1のドキュメントからの情報のデータベースを作成する；

(d) 前記構成データベースを有するシステム上で予め定められた間隔で第2のスクリプトプログラムを実行し、前記第2のスクリプトプログラムは前記第1のドキュメントからの前記情報データベースを前記構成データベースを有するシステム上の有効構成情報の第2のデータベースと比較する；

(e) 前記第1のドキュメントからの前記情報データベースと前記有効構成情報との間の相違を示す複数の第2のドキュメントを生成する；

(f) 各管理対象システムに電子メールによって、その管理対象システムについて生成された前記第1のドキュメントと前記第2のデータベースとの間の相違に対応する前記第2のドキュメントを返す。

【0042】〔実施態様4〕以下の(a)ないし(d)のステップを有し、少なくとも1つの管理対象システムと前記管理対象システムを管理する構成データベースを有する少なくとも1つのシステムを有し、前記構成データベースを有するシステムと前記管理対象システムはそれぞれインターネット上で互いに通信することのできるコンピューティング環境において、システムを自動的に登録する方法：

(a) 前記管理対象システムが最初に使用されたとき、前記管理対象システムの第1のユーザに第1の書式を提示する第1のプログラムを自動的に実行して、ユーザ登録情報を獲得する；

(b) 前記第1の書式に管理対象システムからのシステム構成情報を追加する：前記システム構成情報は前記管理

対象システム上で実行される第2のプログラムによって獲得される；

(c) 前記第1の書式を構成データベースを有するシステムに送信する；

(d) 前記構成データベースを有するシステム内に第1のデータベースを作成する：すべての前記管理対象システムから獲得された前記第1の書式は前記構成データベースを有するシステムによって管理される。

【0043】〔実施態様5〕実施態様1記載のリアルタイム構成検証は、前記管理対象システムの各々が自動的に登録された後実行されることを特徴とする実施態様4記載の方法。

【0044】〔実施態様6〕以下の(a)ないし(d)のステップを設け、少なくとも1つの管理対象システムと前記管理対象システムを管理する構成データベースを有する少なくとも1つのシステムを有し、前記構成データベースを有するシステムと前記管理対象システムはそれぞれインターネット上で互いに通信することのできるコンピューティング環境における例外処理方法：

(a) 第1のプログラムを用いて前記管理対象システムのそれぞれにおける例外を検出する；

(b) 前記管理対象システムにおいて前記検出された例外に関する情報を有する第1のドキュメントを作成する；

(c) 前記第1のドキュメントを構成データベースを有するシステムにインターネットを介して送信する；

(d) 前記第1のドキュメントを前記構成データベースを有するシステムのオペレータに表示して前記オペレータに前記各管理対象システムにおける例外に関する警報を発する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のシステム構成要素及びアーキテクチャを示すブロック図。

【図2】本発明の第1の実施例のフローチャート。

【図3】本発明の第2の実施例のフローチャート。

【図4】本発明の他の実施例のフローチャート。

【図5】本発明の更に他の実施例のフローチャート。

【図6】本発明の他の実施例の1つの実装を示す図。

【図7】本発明の他の実施例の他の実装を示す図。

【図8】本発明の他の実施例の他の実装を示す図。

【図9】本発明の他の実施例の他の実装を示す図。

【符号の説明】

10：コンピュータシステム

15：ネットワーク機器

20：クライアントシステム

50：製造業者のシステム

101, 103：HTMLドキュメント

102：HTTP構成テンプレートドキュメント

107, 109, 111, 113, 117, 120, 1

21, 123, 125, 127, 129, 131, 13

3：ドキュメント

151, 153: スクリプトプログラム

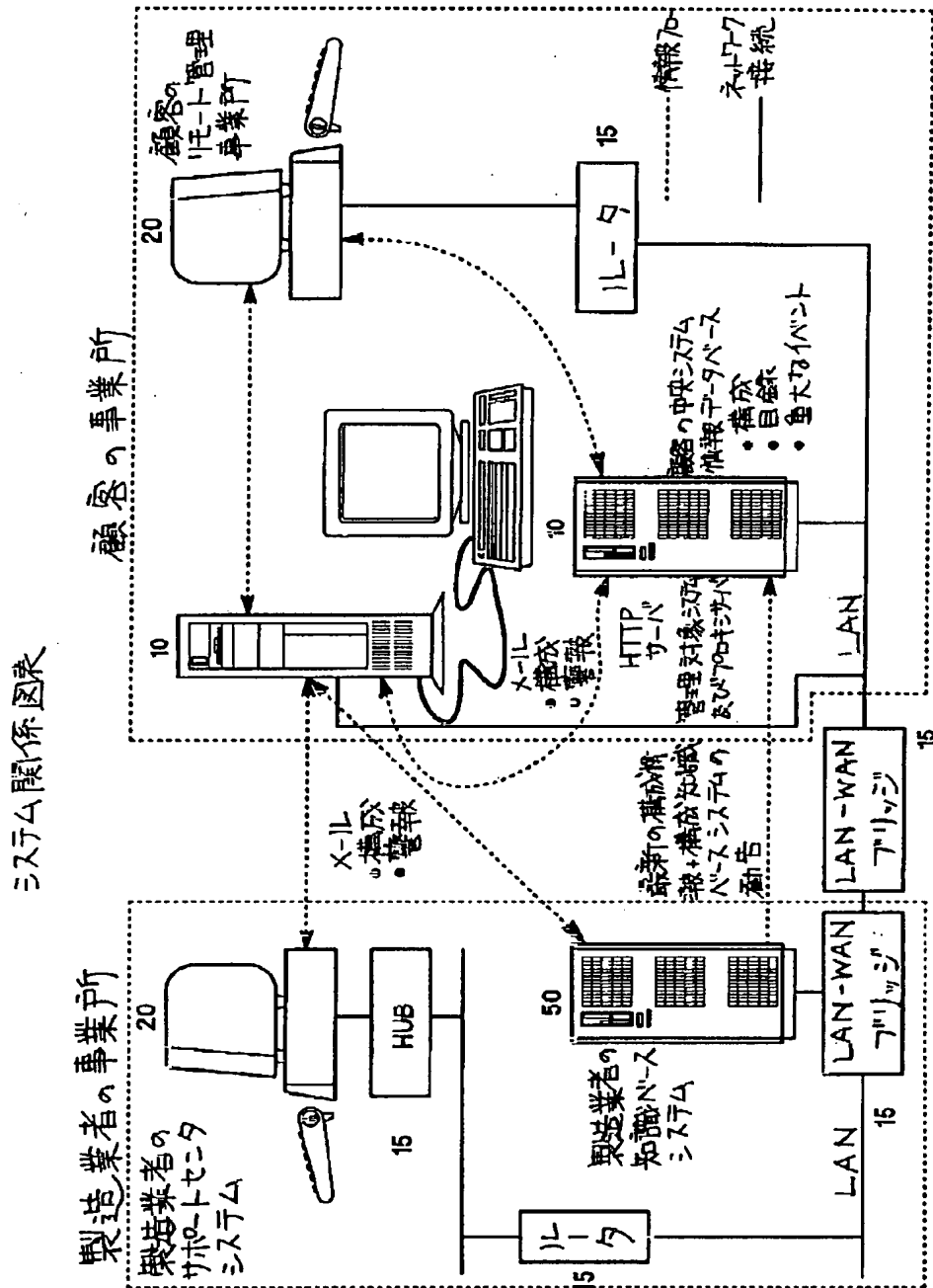
200: データベース

155, 157, 159, 161, 163, 165, 1

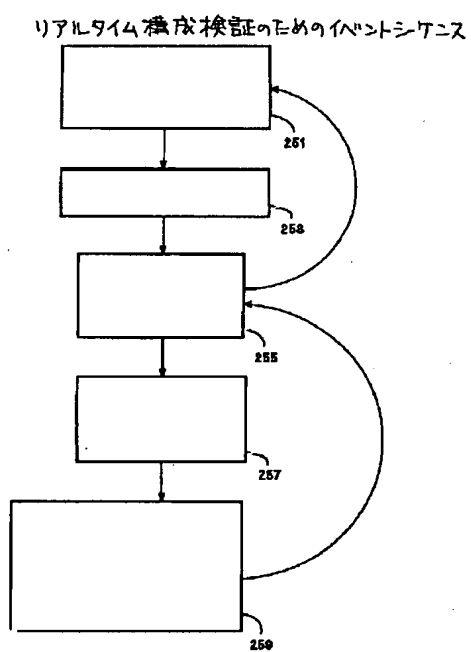
202: 標準/被支援システム構成データベース

67, 169: プログラム

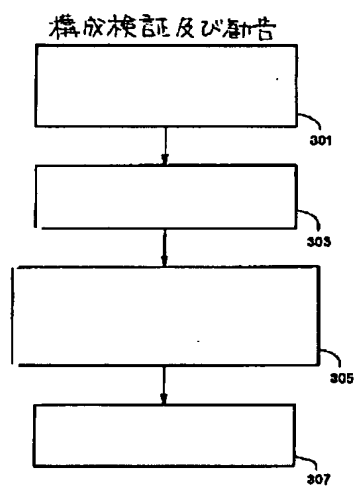
【図1】



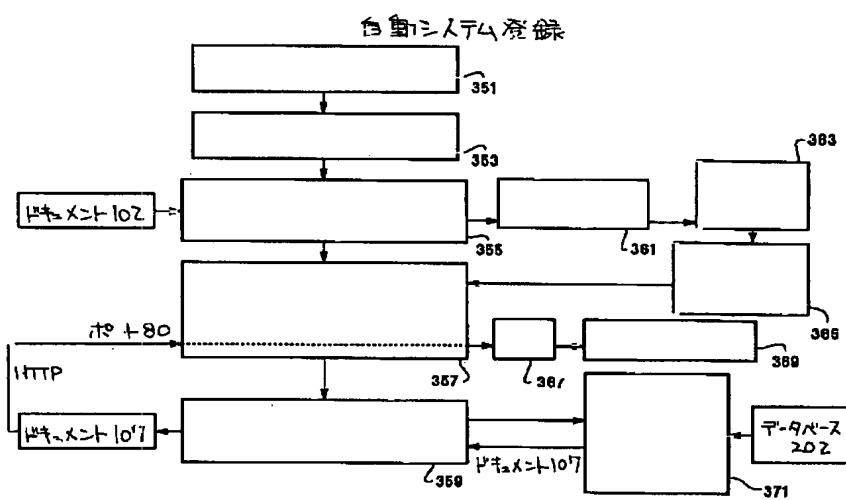
【図3】



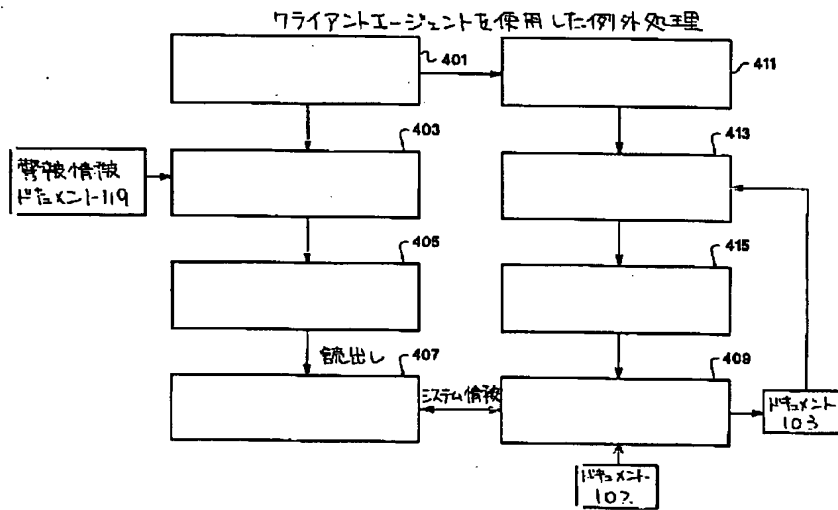
【図4】



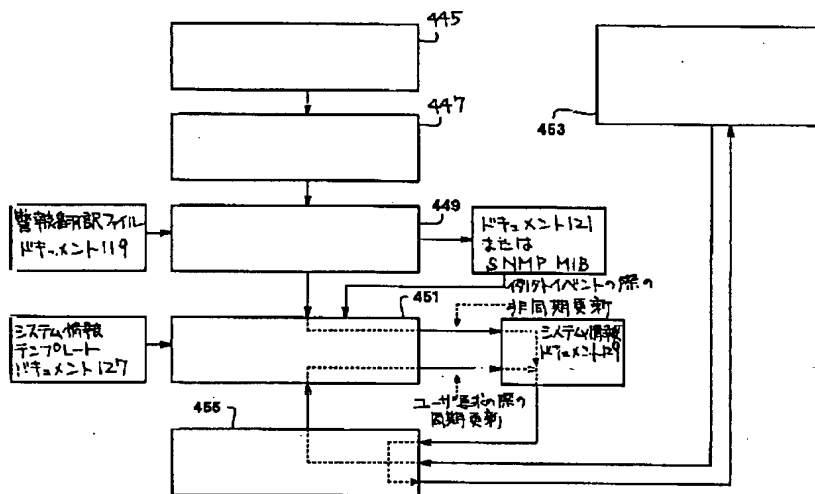
【図5】



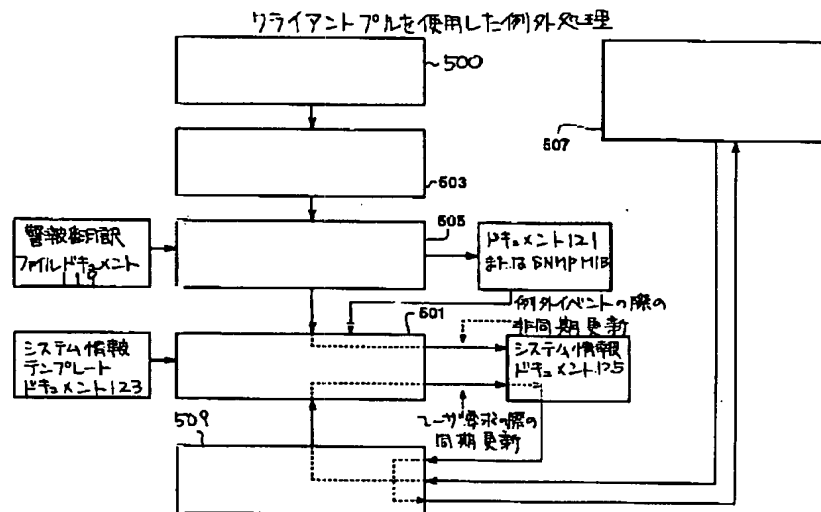
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

